

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-67227

(43) 公開日 平成5年(1993)3月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 K 7/015

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 8945-5L

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-227487

(22) 出願日 平成3年(1991)9月6日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 宮崎 宏之

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(72) 発明者 白壁 和久

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

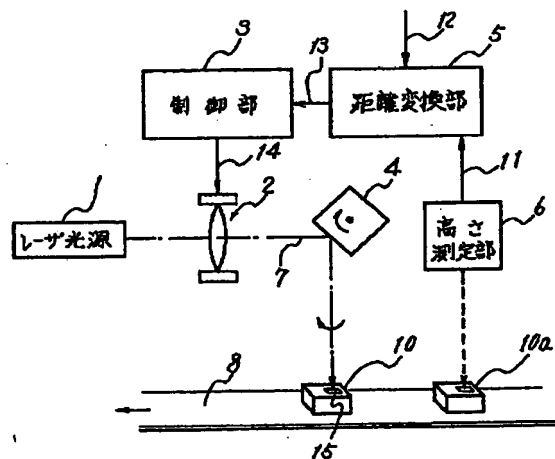
(74) 代理人 弁理士 内原 晋

(54) 【発明の名称】 光学記号読取装置

(57) 【要約】

【目的】 読み取り条件の変化に容易に対応できるバーコードリーダを提供する。

【構成】 制御部3は焦点位置情報13で指示された位置にレーザービーム7の焦点ができるようにレンズ系2を操作する。高さ測定部6は、バーコード16の位置を検出する。距離変換部5は、高さ測定部6で得られたバーコード16の位置を焦点位置情報13に変換する。この変換の際に、読み取り条件(例えばバーコードのサイズ)に合わせた値を加えて(または引いて)焦点位置情報13として送る。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学記号にレーザビームを照射し、このレーザビームの前記光学記号からの散乱反射光を検出して前記光学記号を認識する光学記号読取装置において、前記光学記号を照射する前記レーザビームのスポットがこのレーザビームの焦点から予め定められた距離だけ、このレーザビームの光軸方向でずれたスポットであることを特徴とする光学記号読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光学記号読取装置に関し、特にレーザビームを用いた自動焦点方式のバーコードリーダに関する。

【0002】

【従来の技術】 バーコードリーダは、レーザビームでバーコードを走査して、バーコードの濃淡（バーの有無）に応じて変調された散乱反射レーザ光を検出することでバーコードを読み取る装置である。従ってバーコードリーダの認識性能は、レーザビームのバーコード上でのスポット径とバーコードのバーの太さや間隔との関係に大きな影響を受ける。つまり、スポット径が大きいとあるバーを検出するべき時に隣りのバーまで検出してしまふ。またスポット径が小さすぎると分解能がよくなりすぎてバーコード上のよごれや小さな印刷ぬけまでも情報として検出してしまふ。

【0003】 従って、レーザビームの出力系は、検出すべきバーコードのサイズに基づいて適切なスポット径が得られるように設計される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、近年、バーコードは多種多様になっており、基本幅（最も細いバーの幅）の異なる種類のバーコードで出てきている。上述し\*

$$\omega(Z) = \omega_0 \cdot [1 + (\lambda Z / \pi \omega_0^2)^2]^{1/2} \dots (1)$$

ここで $\omega(Z)$ は光軸に垂直な面に取ったビーム半径を表わし、 $Z$ は光軸方向に取った座標を示す。そして原点をビームウェスト（焦点）の位置に取り、その位置でのビーム半径を $\omega_0$ とする。 $\lambda$ はレーザ光の波長である。図2は $\omega_0$ を交えた3種類の $\omega(Z)$ を示している。

【0011】  $\omega_0$ は光学系の設計時に設定する値である。 $\omega_0$ を設定し、 $\lambda$ が定まっているとするとビームの拡がり1つに決定される。 $\omega_0$ を小さくするとビームの拡がりつまり曲線の傾きは大きくなり、 $\omega_0$ を大きくするとビームの拡がり小さくなる。 $Z$ が変化してもビーム径の変化が少なければ広い範囲で安定した読み取りが可能になるが、曲線の傾きを小さくするためにはビームウェストの径を大きくしなければならない。しかし、ビームの径は読取るバーコードの基本幅によって適正値※

$$\omega_1 = \omega_0 \cdot [1 + (\lambda Z_1 / \pi \omega_0^2)^2]^{1/2} \dots (2)$$

従って、この大きいバーコードを読む場合は、焦点を、

2

\*た従来のバーコードリーダでは設計値と異なる基本幅のバーコードに対しては認識率が悪くなってしまう。

【0005】 また、物流用のバーコードリーダでは様々な大きさの物品に貼られたバーコードを物品の搬送中に認識する必要が生じる。この場合は、搬送中にバーコード貼付面の高さを測定し、その位置に焦点を合せて読み取る可変焦点方式のバーコードリーダがある（O p l u s E誌1990年6月号第120～124頁「バーコードリーダ」（宮崎宏之）参照）。

10 【0006】 このバーコードリーダではバーコードまでの距離が正確に認識でき、バーコード上に焦点を結ぶことができれば問題ないが、正確な距離の測定はコストの増加を招く。このため簡易な距離検出手段が用いられる。簡易な検出手段では概して離散的な距離情報が得られ、正確な距離の認識は不可能である。この誤差を含む距離情報で焦点を合わせ、レーザビームを照射しても適切なスポット径は得られない。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、上述した問題点を解決できるように、スポット径の最適化や多少の距離のずれには対応できるバーコードリーダを提供することにある。

【0008】 このため本発明のバーコードリーダでは読み取るバーコードより遠い位置または近い位置で焦点を結ばせてバーコード上のスポット径を最適化するための手段を設けている。

【0009】

【作用】 レーザビームのビーム半径は、焦点で最も細くその両側で拡がる特性を示す。ビームの拡がりは次式で与えられる。

【0010】

※を定める必要があるため、ビームウェストの径を考慮して曲線の傾きを設定しなければならない。

【0012】 こうして設定されたビームウェストのビーム径で光学系が設計される。図3はこのようにして決定されたレーザビームである。このレーザビームは焦点におけるビーム直径 $2\omega_0$ でバーコードを照射するように最適な $\omega_0$ が設定されている。このレーザビームでさらに大きい基本幅を持つバーコードを読み取ると焦点位置では分解能が上がりすぎてしまふ。この大きいバーコードを読み取るために適したビームスポットの直径が $2\omega_1$ であるとするこのスポット径は焦点から $Z_1$ だけ離れた位置で形成される。この $\omega_0$ と $Z_1$ との関係は次式で与えられる。

【0013】

3

ビームを照射すれば適切なスポット径のレーザビームが得られる。

【0014】次にバーコードまでの距離を測定して、その距離に合わせて焦点を決定する場合で、特に距離情報が離散的な情報である場合について述べる。

【0015】距離情報が図5に従って出力されるものとする。この場合、実際の距離 $l$ が $nS \leq l < (n+1)S$ の場合は測定値は $nS$ として出力される。つまり実際には連続である距離が $S$ を単位とした代表値として出力される。従って、この距離情報をもとに焦点を設定すると、最適なスポット径が与えられるのは実際の距離が $nS$ の場合だけであり、 $(n+1)S$ と $nS$ の間については最適なスポット径は形成されない。この $(n+1)S$ と $nS$ の間で最適なスポット径が形成されなくても、バーコードの読み取りにはあまり影響のないように、ビーム径の許容範囲の中に $S$ が含まれるように、ビーム径の拡がり、または距離測定の分解能を設定する。つまり、ビーム径の許容範囲が一定であるとする、ビーム径の拡がりが小さいと距離測定の分解能は低くてもよく、ビーム径の拡がりが大きいと距離測定の分解能は高くしなければならない。さらに前述したようにビームウェストでのビーム径は読み取るべき最も小さいバーコードの基本幅により制約を受ける。また前述の異なる基本幅のバーコードまで対応するには前述の考察も加える必要がある。

【0016】2つのサイズ(小バーコード、大バーコード)のバーコードを離散的な距離測定で焦点を決定して認識する例について述べる。測定系は前述の図5(a)とする。小バーコードの認識可能なスポットの半径 $\omega_0$ は $\omega_0 < \omega < \omega_1$ 、大バーコードは $\omega_2 < \omega_1 < \omega_3$ であり、これに $\omega(Z)$ 曲線を対応させると図4のようになる。従って小バーコードは $\Delta Z_1$ 、大バーコードは $\Delta Z_2$ まで焦点ずれが許容される。つまり、この範囲のビームを用いればよい。次にこの範囲のビームをどうやって使用するかについて図5(b)により説明する。

【0017】大バーコードの場合、距離の測定値が $nS$ の時は実際の距離は $nS \sim (n+1)S$ である。そこでP点に焦点を合わせれば $nS \sim (n+1)S$ では図4の $\Delta Z_1$ のビームである $l_1$ を用いることができる。つまり、測定値から $\Delta S$ を引いた位置に焦点を設定すればよいことがわかる。

【0018】一方、小バーコードの場合は同様に考察し、測定値が $(n-1)S$ の場合は $(n-1)S$ 点に焦点を合わせて使用する。小バーコードでは $(n-1)S \sim nS$ でビーム径は $\omega_0 \sim \omega_1$ まで使用していないが、これはビーム径の拡がりが大バーコードと $S$ とを優先して定めているためである。

【0019】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

4

【0020】図1は本発明を搬送される物品に貼付されたバーコードを搬送中に読み取るバーコードリーダに適用した実施例を示している。

【0021】コンベア8に載せられて搬送されてきた物品10aは高さ測定部6によりバーコード貼付面のコンベア8からの高さが測定され、高さ情報11が出力される。距離変換部5は高さ情報11と読み取るバーコードの基本幅に対応する情報12とを入力し、焦点位置を示す情報13を出力する。制御部3では焦点位置を示す情報13を得てその焦点位置に焦点を結ばせるようにレンズ系2を制御する制御信号14を出力する。

【0022】レーザ光源1から出力されたレーザビーム7はレンズ系2を通り、焦点位置が決定され、多面回転鏡4で方向を変え、搬送されてきた物品10の上に貼付されているバーコード16を照射する。多面回転鏡4は矢印方向に回転しており、これによってレーザビーム7はバーコード16上を走査する。バーコードからの反射散乱光は検出手段により検出されるが、本発明とは直接関係ないので省略している。

【0023】次に距離変換部5の動作について詳細に説明する。まず、高さ測定部6が連続な位置情報を出力する命令について説明する。バーコードは大小2つのサイズを読み取るものとし、最適なスポット径は、作用の欄で述べた図3の $\omega_0$ と $\omega_1$ であるものとする。

【0024】光学系は小バーコードの方に合わせて設計されている。従ってバーコード情報12として小バーコードを示す情報が与えられた場合、距離変換部5は高さ情報11をそのまま焦点位置情報13に変換して制御部3に送る。制御部3はこの焦点位置情報13で与えられた位置に焦点を形成するため、バーコード16はビームの焦点で照射される。

【0025】次にバーコード情報12として大バーコードを示す情報が与えられた場合、距離変換部5は高さ情報11に対し(2)式で与えられる $Z_1$ を加えてから焦点位置情報13に変換して制御部3に送る。これにより、制御部3はバーコード16の表面から $Z_1$ だけ離れた位置で焦点を結ばせるため、バーコード16はビームが拡がった所で照射される。

【0026】次に、高さ情報11として離散的な情報が得られる場合について述べる。離散的な情報は例えば図6に示す機構で得られる。搬送ベルト33上を、上面にバーコード35が貼付された物品34が矢印方向に搬送されてくる。この搬送ベルト33をはさんで発光部31と受光部32とが対向している。発光部31には搬送ベルトの面に対して垂直に等間隔で発光素子41~47が並んで配置されている。一方、受光部32にはそれぞれの発光素子41~47に対向して、同様に受光素子(図示せず)が配列されている。この発光部31と受光部32との間を物品が通過するとその高さ分の受光素子への光が遮断される。この遮断された受光素子の情報と受光

5

素子の間隔から物品の高さが得られる。高さが測定された物品34は次にバーコード検出部36でバーコード35の検出が行なわれる。

【0027】このようにして得られた離散的な高さ情報が作用の欄で述べた図5(a)であるとし、設定された\*

$$\begin{aligned} S &= (n+1)S - nS \\ &= (\omega_s^2 - \omega_0^2)^{1/2} \times (\pi\omega_0 / \lambda) \\ &\quad - (\omega_s^2 - \omega_0^2)^{1/2} \times (\pi\omega_0 / \lambda) \\ &= (\pi\omega_0 / \lambda) \left( (\omega_s^2 - \omega_0^2)^{1/2} - (\omega_s^2 - \omega_0^2)^{1/2} \right) \end{aligned}$$

となる。従って分解能はこのS以下である必要がある。 10

【0029】次に距離変換部5の動作について説明する。高さ情報11は図5(a)の離散情報である。バーコード情報12が小バーコードを示す場合は高さ情報11をそのまま焦点情報13に変換して制御部に送る。一方、バーコード情報12が大バーコードを示す時は、高さ情報11から $\Delta S$ を引いた値を焦点情報13に変換して制御部3に送る。この $\Delta S$ は(1)式で $\omega_s$ を与えるZと $\omega_0$ を与えるZとの差であるから

$$\omega_s = \omega_0 \left[ 1 + (\lambda \Delta Z / \pi \omega_0^2)^2 \right]^{1/2}$$

を満足する $\Delta Z$ である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明はレーザビームの焦点を読み取るバーコードから、予め定められた量だけ光軸上ですらして照射する構成をとったことで、バーコードのサイズ等の変動する読取り条件に容易に対応できるという効果を有する。

6

\*ビームは図5(b)であるとする。従って値や論理は作用の欄と同一である。

【0028】まず高さ検出部の分解能、つまり受光素子の間隔Sについて述べる。図5(b)の1を用いてSは決定される。これは(1)式から

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図

【図2】レーザビームのビームウェストとビームの拡がりを示すグラフ

【図3】レーザビームのビーム径を説明するグラフ

【図4】レーザビームのビーム径を説明するグラフ

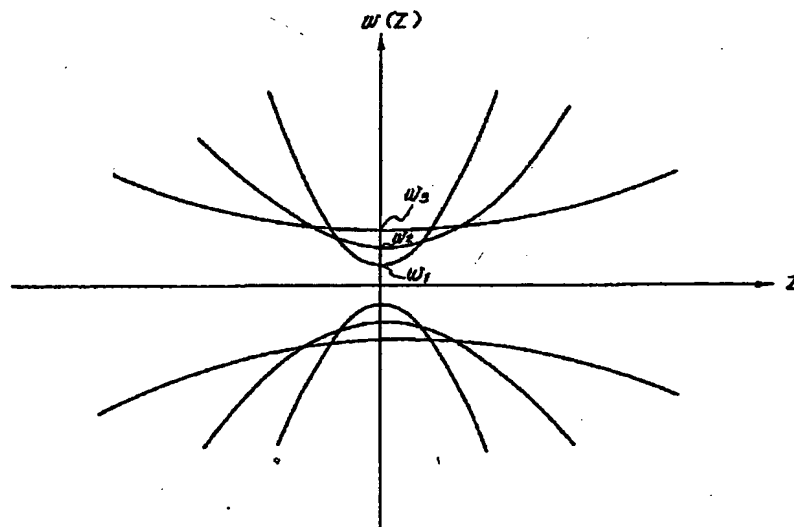
【図5】(a)は距離測定部からの離散情報を示すグラフ、(b)は本発明の実施例の距離とビーム径を示すグラフ

【図6】本発明の実施例の装置の斜視図

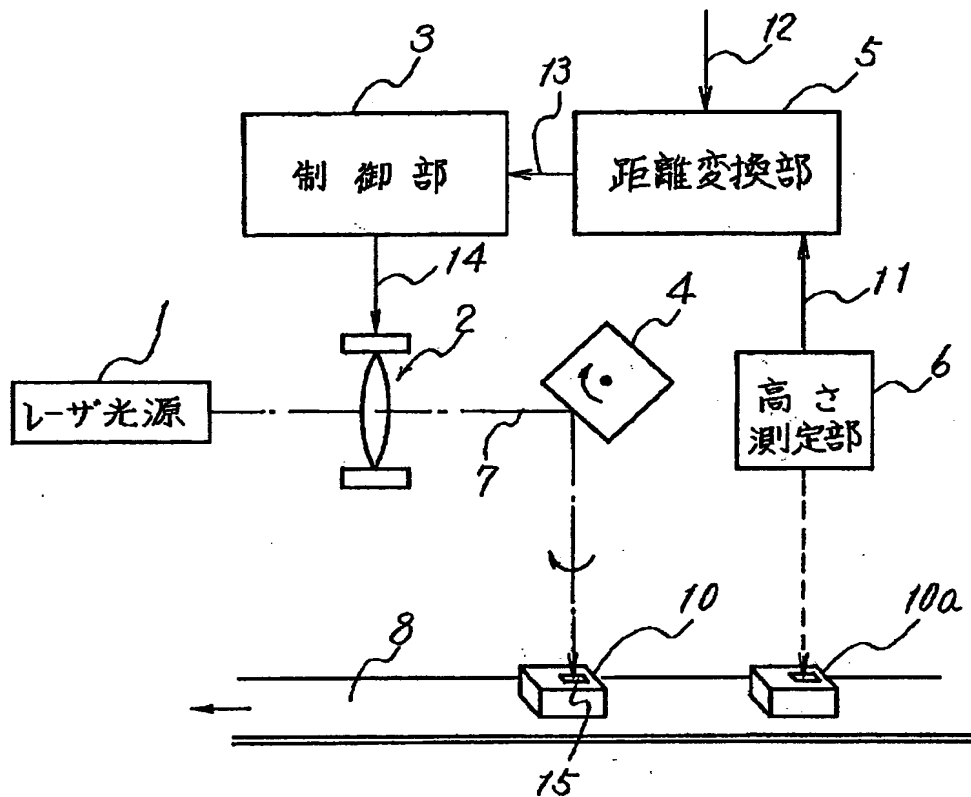
20 【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 レンズ系
- 3 制御部
- 4 多面回転鏡
- 5 距離変換部
- 6 高さ測定部

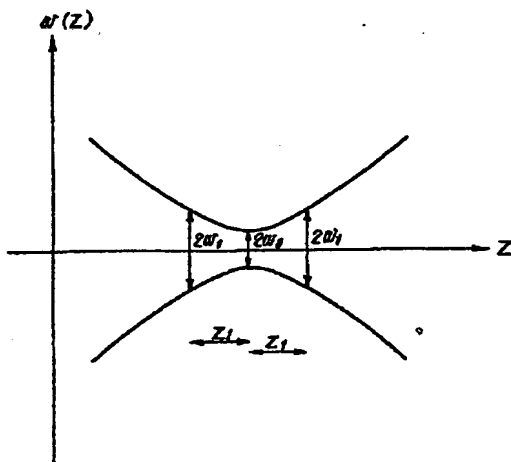
【図2】



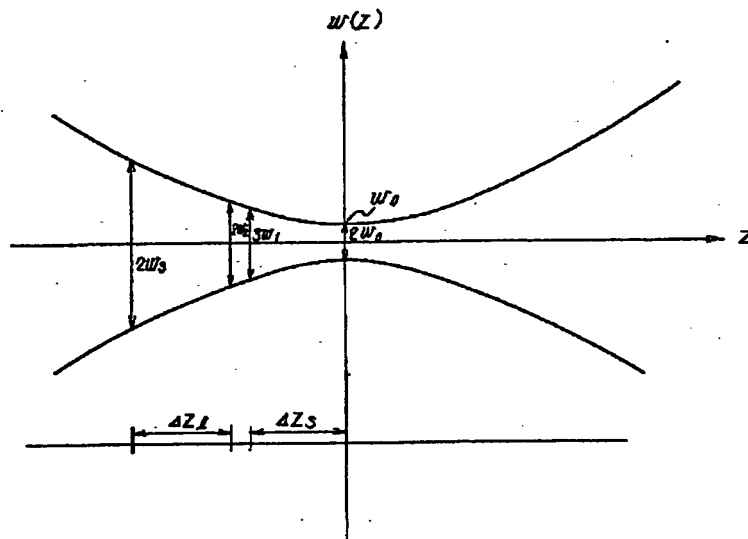
【図1】



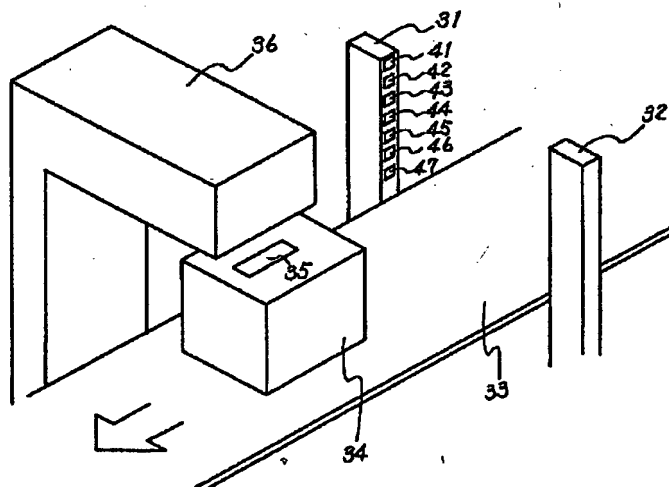
【図3】



【図4】



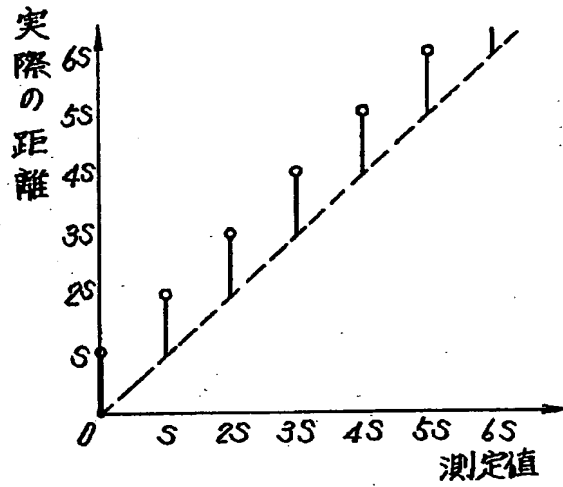
【図6】



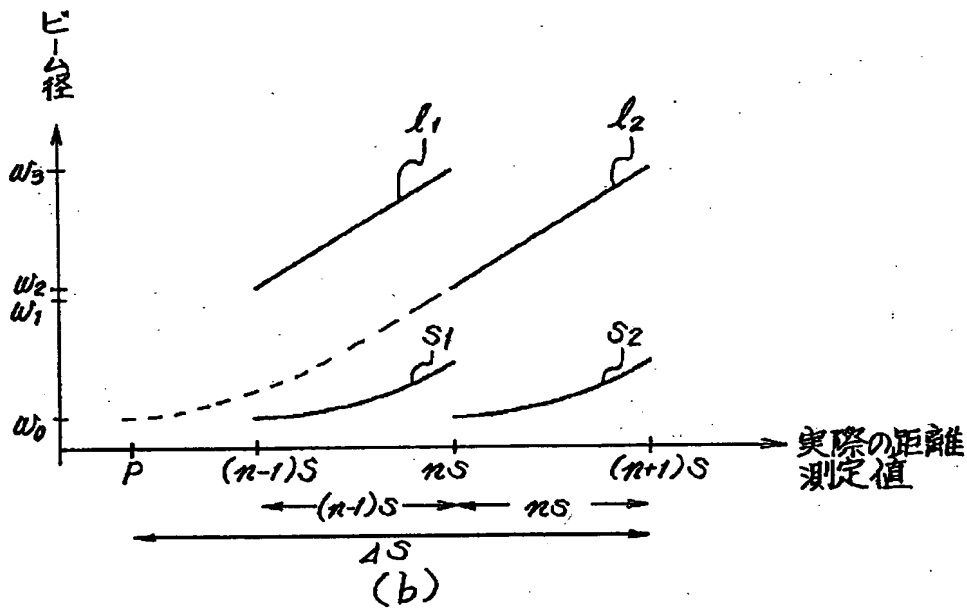
(7)

特開平5-67227

【図5】



(a)



(b)

**OPTICAL MARK READER**

Patent Number: JP5067227  
Publication date: 1993-03-19  
Inventor(s): MIYAZAKI HIROYUKI; others: 01  
Applicant(s):: NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP5067227  
Application JP19910227487 19910906  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06K7/015  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To provide a bar code reader which can easily correspond to the change of a read condition.  
**CONSTITUTION:** A control part 3 operates a lens system 2 so that the focus of a laser beam 7 is made in a position indicated by a focus position information 13. A height measurement part 6 detects the position of a bar code 15. A distance conversion part 5 converts the position of the bar code 15 into focus position information 13. At the time of conversion, a value adjusted to the read condition (the size of the bar code, for example) is added (or subtracted) and it is transmitted as focus position information 13.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2